

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-042732

(43)Date of publication of application : 08.02.2002

(51)Int.Cl.

H01J 61/33
 F21S 2/00
 F21V 23/00
 H01J 61/88
 H05B 41/24
 // F21Y101:00

(21)Application number : 2001-115452

(71)Applicant : TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY CORP

(22)Date of filing : 13.04.2001

(72)Inventor : HONDA HISASHI
ASHIDA SEIJI

(30)Priority

Priority number : 2000144006

Priority date : 16.05.2000

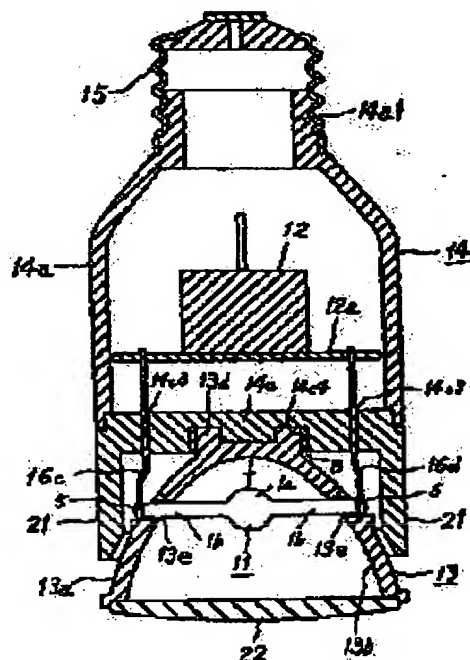
Priority country : JP

(54) HIGH PRESSURE DISCHARGE LAMP, HIGH PRESSURE DISCHARGE LAMP DEVICE AND ILLUMINATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high pressure discharge lamp and a high pressure discharge lamp device by which acoustic resonance is easily avoided, even in a miniaturized lighting circuit means, by providing a translucent ceramics discharge container for making a frequency for generating acoustic resonance as an almost single mode and an illuminating device using the lamp and device.

SOLUTION: This lamp is provided with a translucent ceramics discharge container 1 provided with a surrounding part 1a having an almost spherical shape having sphericalness for surrounding a discharge space 0.53 to 0.84 and an inner diameter 2.0 to 6.0 mm and a pair of electrodes 2 mounted to the surrounding part 1a. The high pressure discharge lamp 11 for filling a discharge medium into the surrounding part 1a is turned on by lamp power ≤ 50 W and a frequency 15 to 30 kHz. The range of suitable sphericalness is 0.57 to 0.80 and the range of the inner diameter is 2.0 to 5.5 mm.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-42732

(P2002-42732A)

(43) 公開日 平成14年2月8日 (2002.2.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
H 0 1 J 61/33		H 0 1 J 61/33	E 3 K 0 1 4
F 2 1 S 2/00		F 2 1 V 23/00	3 9 0 3 K 0 7 2
F 2 1 V 23/00	3 9 0	H 0 1 J 61/88	C 5 C 0 3 9
H 0 1 J 61/88		H 0 5 B 41/24	L
H 0 5 B 41/24		F 2 1 Y 101:00	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-115452(P2001-115452)

(22) 出願日 平成13年4月13日 (2001.4.13)

(31) 優先権主張番号 特願2000-144006(P2000-144006)

(32) 優先日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目3番1号

(72) 発明者 本田 久司

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝
ライテック株式会社内

(72) 発明者 芦田 誠司

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝
ライテック株式会社内

(74) 代理人 100101834

弁理士 和泉 順一

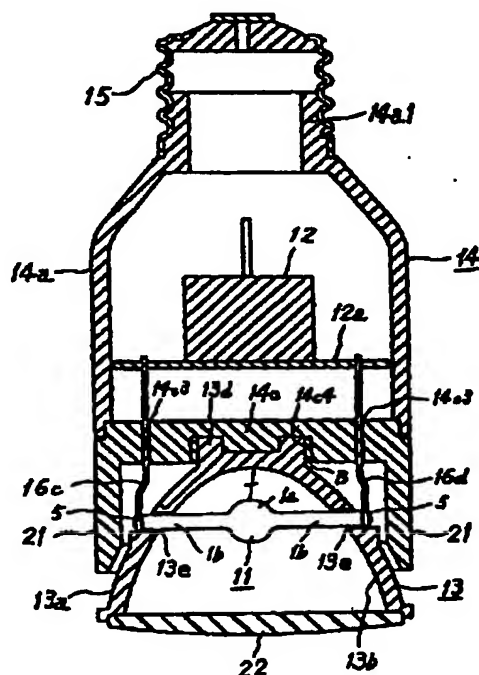
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高圧放電ランプ、高圧放電ランプ装置および照明装置

(57) 【要約】

【課題】 音響共鳴が生じる周波数がほぼ単一モードとなるような透光性セラミックス放電容器を備えることにより、小形化を図った点灯回路手段においても、音響共鳴を回避しやすい高圧放電ランプ、高圧放電ランプ装置およびこれを用いた照明装置を提供する。

【解決手段】 放電空間を包囲する真球度が0.53～0.84かつ内径2.0～6.0mmのほぼ球形をなしている包囲部1aを備えた透光性セラミックス放電容器1、その包囲部1aに臨在する一対の電極2を備え、包囲部1a内に放電媒体を封入した高圧放電ランプ11をランプ電力が50W以下かつ、を15～30kHzの周波数で点灯する。また、さらに好適な真球度の範囲は0.57～0.80、内径の範囲は2.0～5.5mmである。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】真球度が 0.53～0.84 かつ内径 2.0～6.0 mm のほぼ球形をなして放電空間を包囲する包囲部を備えた透光性セラミックス放電容器と；透光性セラミックス放電容器の包囲部に臨在する一対の電極と；透光性セラミックス放電容器内に封入された放電媒体と；を備え、動作周波数が 15～30 kHz の高周波で点灯しかつランプ電力が 50 W 以下であることを特徴とする高圧放電ランプ。

【請求項 2】真球度が 0.57～0.80 かつ内径 2.0～5.5 mm のほぼ球形をなして放電空間を包囲する包囲部を備えた透光性セラミックス放電容器と；透光性セラミックス放電容器の包囲部に臨在する一対の電極と；透光性セラミックス放電容器内に封入された放電媒体と；を備え、動作周波数が 15～30 kHz の高周波で点灯しかつランプ電力が 50 W 以下であることを特徴とする高圧放電ランプ。

【請求項 3】放電空間の内表面積を A (cm²)、ランプ電力を P (W) としたときの管壁負荷 (P/A) を $23 < P/A$ (W/cm²) < 120 の範囲で使用されることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の高圧放電ランプ。

【請求項 4】請求項 1 ないし請求項 3 いずれか一記載の高圧放電ランプと；高圧放電ランプを点灯する LC 共振形の高周波インバータを主体として構成されている点灯回路手段と；を具備していることを特徴とする高圧放電ランプ装置。

【請求項 5】照明装置本体と；照明装置本体に支持された請求項 4 記載の高圧放電ランプ装置と；を具備していることを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、透光性セラミックス放電容器を備えた高圧放電ランプおよびこの高圧放電ランプを点灯する点灯回路手段を備えた高圧放電ランプ装置、ならびにこれを用いた照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、小形で高効率の光源が待望されている。

【0003】高圧放電ランプは、蛍光ランプに比べて、ランプ自体を小形化することは可能であるが、ランプを点灯する点灯回路手段が大きくなるために、一般的には点灯回路手段を一体化したランプ装置として見た場合には、小形の光源としては蛍光ランプに劣る。しかし、高圧放電ランプを高周波点灯することができれば、ランプ電力 50 W 程度までの場合、点灯回路手段の小形化が期待できる。ところが、高圧放電ランプの場合、音響的共鳴現象によるアークのちらつきや、立ち消えの問題があるために、充分に小形化された形での実用化は困難であった。たとえば、特表平 11-509680 号公報に

2

は、シェルと、シェル内に配置された放電デバイスと、放電デバイスからの光を反射するシェル内に配置された反射面と、シェル内に配置されたバラストとを構成要素として具備した一体形の HID 反射ランプが開示されている。この一体形の HID 反射ランプは、各構成要素が以下の構造である。すなわち、シェルは、合成樹脂を成形して、逆切頭円錐形のカップ状部分と切頭部から一体に突出した基底部分とを一体に備えていて、基底部分にねじ込み式口金を備えている。放電デバイスは、酸化アルミニウムの多結晶体からなる透光性セラミックス放電容器の内径 3 mm、長さ 3 mm の円筒状をなす発光部の内部に一対の電極を電極間距離 2 mm になるように配設し、2.3 mg の水銀と、モル比が 90 : 1.4 : 8.6 である 3.5 mg の NaI、DyI₃ および TlI のハロゲン化合物と、始動ガスおよび緩衝ガスとして Ar を封入している。

【0004】反射面は、成形されたガラス製の反射体の開口面がガラス製レンズで内部をシールした構造である。そして、反射面の焦点に発光中心を一致させて放電デバイスを反射面の内部に配置するとともに、反射面の内部に Kr および N₂ を封入している。さらに、反射面をシェルのカップ状部分の開口部に固定している。

【0005】なお、放電デバイスは、紫外線遮断性のスリーブで覆うことにより放射した紫外線がスリーブで遮断される。

【0006】バラストは、整流器回路の直流出力をハーフブリッジ形の DC-AC インバータで高周波に変換し、LC ネットワークからなる共振出力回路を介して高圧放電ランプに印加して点灯する構成で、さらに制御回路および繰り返し周波数 400 ms の点弧パルスを 50 ms の間発生する停止回路を備えている。そうして、上述した従来技術においては、放電デバイスの最低共振周波数が 30 kHz 以上で、また公称ランプ電力が 20 W である。これに対して、バラストの基本的なランプ電流の動作周波数を可聴周波数である 19 kHz より高いが、最低共振周波数よりは明らかに低い 24 kHz に選択している。その結果、音響的共振を回避して、放電デバイスは点灯し、入力電力 22 W、全光束 1320 lm、発光効率 60 lm/W で点灯する旨記載されている。また、この一体形の HID 反射ランプは、赤外反射形ハロゲン電球の発光部を有する既知の 60 W の PAR 38 ランプおよび 90 W のハロゲン PAR 38 ランプの外形にほぼ納まる寸法になる旨記載されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記した従来技術の一体形の HID 反射ランプは、その開口径が PAR 38 形のランプに近似した 135 mm、管長が 135 mm であり、また重量は約 1 kg に達すると推定されることから、大形で、しかも重量がすこぶる大である。店舗などにおけるスポットライトおよびダウンライトを用

3

いた照明には、さらに小形で、かつ軽量の光源が要求されていて、たとえば反射鏡付きのハロゲン電球の場合、定格消費電力65～75W、全光束1250lm程度でも反射鏡の開口径は50mmのものが使用されている。高圧放電ランプ装置においても、これに見合うような小形化が実現することにより、多様な照明を、しかも手軽に行える。ところが、前述の従来技術においては、音響的共鳴現象を回避するためには、動作周波数を共振周波数より明らかに低い値にせざるを得ない。

【0008】本発明者の調査によると、従来技術の放電デバイスの最低共振周波数が低いのは、その透光性セラミックス放電容器が円筒状をなしていることが原因していることが分かった。音響共鳴の発生周波数は放電容器の内部空間の距離によって与えられると考えられている。すなわち、透光性セラミックス放電ランプが円筒状をなしていると放電容器の内部空間の距離が一定していないため内部距離に応じた音響共鳴が生じる周波数のモードが複雑になり、音響公命が発生する周波数を設計するのが困難であった。このため、その結果、明らかに音響共鳴を生じないよう音響共鳴が発生する周波数を避けるために点灯周波数を上記のように設定していると考えられる。

【0009】一方、音響共鳴の最低周波数である基本周波数に対して、たとえば10倍程度の十分に高い周波数で高圧放電ランプを点灯すれば、音響共鳴の問題を回避できることが知られている。しかし、このように動作周波数が非常に高くなると、放射ノイズおよびラインノイズが極めて強くなる。これを電波シールドによって対応すると、結局高圧放電ランプ装置が大形化してしまうという問題がある。

【0010】本発明は、音響共鳴が生じる周波数をほぼ単一モードにして、しかも製造および十分な機械的強度を有する透光性セラミックス放電容器を備えることにより、点灯回路手段の小形化を図った高圧放電ランプ、高圧放電ランプ装置およびこれを用いた照明装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を達成するための手段】請求項1の発明の高圧放電ランプは、真球度が0.53～0.84かつ内径2.0～6.0mmのほぼ球形をなして放電空間を包囲する包囲部を備えた透光性セラミックス放電容器と；透光性セラミックス放電容器の包囲部に隣在する一対の電極と；透光性セラミックス放電容器内に封入された放電媒体と；を備え、動作周波数が15～30kHzの高周波で点灯しかつランプ電力が50W以下であることを特徴とする。

【0012】本発明および以下の各発明において、特に指定しない限り用語の定義および技術的意味は次による。

【0013】〔高圧放電ランプについて〕

4

【0014】＜透光性放電容器について＞

【0015】透光性セラミックス放電容器は、少なくとも放電空間を包囲する包囲部を備えていて、包囲部が透光性セラミックスによって形成されている。なお、「透光性」とは、放電によって発生した光を透過して外部に導出できる程度に光透過性であることをいい、透明ばかりでなく、光拡散性であってもよい。また、透光性セラミックス放電容器が包囲部以外にたとえば小径筒部などを備えている場合でも、少なくとも包囲部が透光性を備えていればよく、要すれば小径筒部などは遮光性であってもよい。また、「透光性セラミックス」とは、単結晶の金属酸化物たとえばサファイヤ、多結晶の金属酸化物たとえば半透明の気密性アルミニウム酸化物、イットリウム-アルミニウム-ガーネット(YAG)、イットリウム酸化物(YOX)、多結晶非酸化物たとえばアルミニウム窒化物(AlN)と、のような光透過性および耐熱性を備えた材料をいう。

【0016】包囲部は、点灯中電極間に生起する放電の主として陽光柱を包囲する。また、包囲部は、真球度が0.53～0.84かつ内径2.0～6.0mmの球状をなしている。以下、真球度について図1を参照して説明する。

【0017】図1は、本発明の放電ランプ装置における透光性セラミックス放電容器の包囲部の真球度を説明する説明図である。

【0018】図において、1は透光性セラミックス容器、1aは包囲部、1bは小径筒部、xは中心軸、yは中心軸に直角な軸である。

【0019】透光性セラミックス容器1は、透光性セラミックスを成形して形成されていて、全長はLである。

【0020】包囲部1aは、透光性セラミックス容器1の中央部に配設されていて、所要の真球度RBを有するほぼ球状をなしている。そして、包囲部1aは、中心軸xに直角な軸yに沿った最大内径a、最大外径Oaと、中心軸xに沿った軸長bとを有している。

【0021】小径筒部1bは、包囲部1aの中心軸xに沿った両端からそれぞれ一体的に突出して形成されていて、内部には中心軸に沿った連通孔1b1が形成されていて、それぞれ長さL1、L2を有している。なお、連通孔1b1は、その内端が包囲部1aに連通し、外端が外部に連通している。

【0022】また、小径筒部1bは、その内部に後述する電極が挿通されることにより、その内面と電極との間にキャピラリーとも称されるわずかな隙間を形成するとともに、透光性セラミックス放電容器を封止するために用いることができる。

【0023】なお、一対の小径筒部1bの長さの和L1+L2は、透光性セラミックス放電容器1の全長Lから包囲部1aの軸長bを差し引いた値である。そうして、包囲部1aの軸長bは、軸yおよび包囲部1aの内面の

5

交点P1と、包囲部1aと小径筒部1bとの境界部にアールを有する内面P2との間を結ぶ直線lの延長部が中心軸xと交差する点をP3としたときに、左右のP3とP3との間の距離をいうものとする。真球度RBは、包囲部1aの最大内径aおよび軸長bから下式により与えられる。

$$[0024] RB = a/b$$

[0025] 本発明においては、真球度RBが0.53～0.84かつ内径2.0～6.0mmに設定されているのが特徴的構成である。真球度RBの値は、透光性セラミックス放電容器1の包囲部1aと小径筒部1bとの境界部すなわち内面P2が角張っていて、かつ小径筒部1bの通孔1b1の内径が小さく、しかも包囲部1aが完全な真球であれば、1に接近する。しかし、真球度RBは、その定義からすれば、内面P2のアールの大きさおよび小径筒部1bの内径の大きさによって影響される。内面P2のアールが大きくなると真球度RBが小さくなり、内面P2のアールが小さくなると真球度は大きくなる。

[0026] そして、内面P2のアールの大きさは、透光性セラミックス放電容器の製造方法により影響を受けて変化し得る。このアールが小さい（すなわち真球度RBが0.84より大きいとき）と、製造が困難となりまた、内圧を受ける応力集中するためこの内面でクラックの原因となる。また、このアールが大きくなり過ぎる（すなわち真球度が0.53より小さいとき）と、音響共鳴が生じる周波数モードが増える方向となる。また、小径筒部1bの通孔1b1の内径は、電極の径およびわずかな隙間のギャップサイズがランプ設計により影響を受ける。さらに、これらの如何は共振周波数にそれほど大きな影響がないので、本発明においては真球度RBを多少の設計の裕度を考慮して上記のように規定している。

[0027] また、本発明における真球度は、透光性セラミック放電容器の肉厚および内面P2でのRが部位によってばらつきを生じる可能性があるため、上記の計算方法によって得られた真球度の最小値と最大値の平均値を称している。

[0028] また、本発明において、透光性セラミックス放電容器の包囲部の形状は、真球度RBが0.53の場合、一般的には軸方向に長軸がある回転楕円形にやや類似した多少横長であるが、ほぼ球形の形状であることを含む。また、さらに好適な真球度の範囲は0.54～0.82である。この範囲であれば、一層音響共鳴を回避しやすく、またランプの寿命における信頼性も向上できるものである。

[0029] 次に、透光性セラミックス放電容器を製作するには、両側封止構造の場合、中央の包囲部と包囲部の両端に位置する一対の小径筒部とを最初から一体に形成することができる。しかし、たとえば包囲部を形成す

6

る球形部と、球形部の両端に接続して小径筒部を形成する小径筒部とを、それぞれ別に仮焼結して所要に接合させて、全体を焼結することにより、一体の透光性セラミックス放電容器を形成することもできる。

[0030] また、透光性セラミックス放電容器は、石英ガラスと違って、加熱軟化させて加工するようなことができないので、セラミックス封止用コンパウンドを用いたシールによって封止することができる。セラミックス封止用コンパウンドを用いたシールは、点灯中高温になるセラミックスバルブを後述する給電導体とともに封止するために、一般的に融点が1500℃程度で、熱膨張係数が透光性セラミックスのそれに接近しているものを使用する。セラミックス封止用のコンパウンドは、フリットとも称されるが、予め調合されたガラス質の原料を成形して環状のペレットにされる。次に、このペレットを透光性セラミックス放電容器の小径筒部の端部に載置してから、加熱溶融すると、小径筒部と給電導体との間の微小な隙間内に進入していき、所定の位置まで進入したときに冷却して、固化させることにより、シールが形成される。

[0031] さらに、本発明において、透光性セラミックス放電容器の内容積は制限されるものではないが、小形の高圧放電ランプを得るためには、透光性セラミックス放電容器を0.1cc以下、好適には0.03cc以下にするとよい。

[0032] <電極について>

[0033] 電極は、透光性セラミックス放電容器の包囲部に臨在していて、材料にタングステンまたはドーブドタングステンをを用いている。なお、「臨在」とは、包囲部内に放電を形成するように配設されている状態を意味する。したがって、電極は、少なくともその主要部が包囲部の内部に位置している状態が好適であるが、要すれば小径筒部内に位置しているなど要すれば包囲部内に直接位置していない構成であってもよい。

[0034] 球体内径d、電極間距離lとした場合、 l/d は0.30～0.80以内であると、電極消耗が少なく寿命が長くなる。

[0035] <放電媒体について>

[0036] 放電媒体は、少なくとも始動ガスおよび緩衝ガスとして希ガスを含むものとし、点灯中約1気圧以上の圧力を呈するように透光性セラミックス放電容器内に封入される。

[0037] また、放電媒体は、発光物質またはその化合物たとえば金属ハロゲン化合物やアマルガムなどを含む。

[0038] <その他の構成について>

[0039] (1) 給電導体について

[0040] 電極に対して給電するとともに、透光性セラミックス放電容器を封止してするのに好適な構成は、以下に示す給電導体を用いることである。

7

【0041】すなわち、給電導体は、電極間に電圧を印加し、電極に電流を供給し、かつ透光性セラミックス放電容器を封止するために機能する導体で、先端が電極の基端部に接続し、基端が透光性放電容器の外部に導出されている。なお、「透光性放電容器の外部に導出されている」とは、透光性放電容器から外部へ突出していてもよいし、また突出していなくてもよいが、接続導体を介して外部から給電できる程度に外部に臨んでいることを意味する。

【0042】(2) ランプ電力について

【0043】高圧放電ランプのランプ電力は、50W以下に規定される。点灯回路手段を小形化できるのは、せいぜい50W以下までの小電力の場合に限定されるからである。なお、本発明において「ランプ電力」とは、高圧放電ランプ装置を定格電圧の電源に接続した場合に、高圧放電ランプを点灯するために付設されている点灯手段によって高圧放電ランプが点灯した際に、高圧放電ランプの部分で消費される電力をいう。

【0044】(3) 外管について

【0045】本発明の高圧放電ランプは、透光性セラミックス放電容器が大気中に露出した状態で点灯するように構成することができる。しかし、要すれば、保温や大気との間の遮断のために、透光性セラミックス放電容器を外管内に気密に収納することができる。また、外管の内面を高圧放電ランプの発光部を焦点とする反射面とすることにより、指向性を備えた高圧放電ランプを得ることができる。

【0046】(4) 反射鏡について

【0047】本発明の高圧放電ランプは、発光部を小さくすることができるから、集光が容易で、光学的に有利であるが、必要に応じて反射鏡と一体化して用いることができる。この場合、上述したように、透光性セラミックス放電容器を内部に収納する外管の内面に反射鏡を形成してもよいし、高圧放電ランプを別設の反射鏡に組み付けてもよい。

【0048】(5) 点灯手段について

点灯手段は、高圧放電ランプを動作周波数15～30kHzの高周波で点灯するのであれば、その余の構成は問わない。すなわち、音響的共鳴現象を回避しながら点灯することが可能になり、これにより従来技術に比較して著しい小形化、軽量化を図ることができる。動作周波数を15～30kHzに規定しているのは、透光性セラミックス放電容器の包囲部をほぼ球状に形成して、音響共鳴の生じる点灯周波数のモードを単一化することによって、音響共鳴を回避するのが容易となるためである。動作周波数が15kHzより低いと動作周波数が可聴周波数の範囲になるため雑音となり使用者に不快感を与えるため使用は不可である。また動作周波数が30kHzより高いと使用環境によっては周囲の電気機器特に赤外リモコンの使用周波数となるため使用を避けるべきであ

8

る。また、さらに好適な範囲は17.5～23kHzである。

【0049】ところで、点灯手段の基本的回路構成は、どのようなものであってもよい。たとえば、ハーフブリッジ形インバータ、フルブリッジ形インバータ、並列インバータ、一石式インバータたとえばブロッキング発振形インバータなどを主体とする回路構成であってもよい。しかし、ハーフブリッジ形インバータは、回路構成が簡単で使用する回路部品の数も少なくてもよいので、小形、軽量で、しかも安価な点灯回路手段を得るためには、好適である。

【0050】また、点灯手段としては、要すればいわゆる蛍光ランプ用の点灯手段を用いることができる。蛍光ランプ用の点灯手段は、その負荷特性が一般的に従来から高圧放電ランプ用として用いられている点灯手段とは異なるが、放電媒体の希ガス、適当なグロー・アーク転移時間(0.5～3秒)の設定または高圧放電ランプの重量に対するランプ電力の適当な値の設定などにより、問題なく使用することが可能になる。

【0051】〔本発明の作用について〕

【0052】本発明においては、透光性セラミックス放電容器の包囲部を真球度0.53～0.84かつ内径2.0～6.0mmのほぼ球形にしたことにより、透光性セラミックス放電容器の共振周波数がほぼ単一モード化するとともに、高くなる。これにより点灯回路手段の動作周波数が15～30kHzでも音響的共鳴現象を生じることなく、充分安定に高圧放電ランプを点灯することができる。

【0053】また、放電容器がセラミックスであることにより、バルブ形状およびサイズの工業的規模における製作ばらつきが極めて少なくなる。また上記周波数で点灯するので、周波数のばらつきがたとえば±1～3kHz程度まで少なくなるため、安全な範囲でなるべく共振周波数に接近させて点灯することができる。このことは点灯手段の動作周波数を高めることにつながり、小形化に貢献する。通常の安価な点灯手段であると動作周波数の±10%程度ばらつくことが考えられるが、本発明であればこのばらつきを十分許容することができる。本発明においては、ランプ効率が極めて高く、寿命が長い高圧放電ランプ得られる。

【0054】請求項2の発明の高圧放電ランプは、真球度が0.57～0.80かつ内径2.0～5.5mmのほぼ球形をなして放電空間を包囲する包囲部を備えた透光性セラミックス放電容器と；透光性セラミックス放電容器の包囲部に臨在する一対の電極と；透光性セラミックス放電容器内に封入された放電媒体と；を備え、動作周波数が15～30kHzの高周波で点灯しかつランプ電力が50W以下であることを特徴とする。

【0055】本発明は、透光性セラミック容器の真球度および内径の好適な範囲を規定している。このような真

球度および内径とすることによって請求項 1 の効果に加えてさらに音響共鳴の抑制に対する信頼性が向上し、またキャピラリ一部と放電空間の境界での応力集中によるクラックを抑制するという効果がある。

【0056】請求項 3 の発明は、請求項 1 または 2 記載の高圧放電ランプであって、放電空間の内表面積を A (cm^2)、ランプ電力を P (W) としたときの管壁負荷 (P/A) を $23 < P/A$ (W/cm^2) < 120 の範囲で使用されることを特徴とする。

【0057】本発明は、本高圧放電ランプの管壁負荷の好適な範囲をしめしている。管壁負荷が $23 \text{ W}/\text{cm}^2$ 以下であるとランプ効率が低下し所望とするランプ効率を得難くなるという不具合が生じ、管壁負荷が $120 \text{ W}/\text{cm}^2$ 以上であるとランプ寿命中の管壁の温度が発光管の許容温度を超える可能性がある。例えば、発光管にアルミナを使用した場合に点灯中の発光管の温度が 1200°C を超える恐れがある。このような場合、この熱によって発光管にクラックを生じやすく短寿命になり易いという不具合が生じる虞がある。また、さらに好適な範囲は、 $23 < P/A$ (W/cm^2) < 90 であり、この範囲で使用することによって、さらに寿命におけるランプの信頼性が向上する。

【0058】請求項 4 の発明の高圧放電ランプ装置は、請求項 1 ないし請求項 3 いずれか一記載の高圧放電ランプと；放電ランプを点灯する LC 共振形の高周波インバータを主体として構成されている点灯回路手段を具備していることを特徴としている。

【0059】本発明は、回路構成が簡単で、小形、かつ安価な点灯回路手段として好適な構成を規定している。

【0060】すなわち、LC 共振形の高周波インバータとしては、ハーフブリッジ形インバータ、一石式インバータたとえばブロッキング発振形インバータ、並列インバータなどがある。

【0061】また、LC 共振形の高周波インバータは、LC 共振回路を備え、比較的簡単な回路構成によって安定器の出力電圧を所望に変化させることができる。たとえば、発振周波数が一定の態様の場合、LC 共振回路の共振周波数が状況に応じて変化するように構成することによって、安定器の出力電圧を制御することができる。すなわち、無負荷時に LC 共振回路のインダクタ L が飽和してそのインダクタンスが小さくなり、共振周波数が高くなって発振周波数に接近するために、安定器の出力電圧が高くなる。負荷時には、ランプ電流に応じて LC 共振回路のインダクタの飽和がなくなって、共振周波数が発振周波数から離れていき、これに伴って出力電圧が低減する。

【0062】しかし、発振周波数が変化する態様の場合にも、出力電圧を所望に変化させることができる。すなわち、始動時には LC 共振回路の共振周波数に発振周波数を接近させれば、安定器の出力電圧が高くなって、2

次開放電圧を高圧放電ランプの放電開始電圧に接近させることができる。点灯後には、発振周波数を LC 共振回路の共振周波数から離せば、出力電圧が低下する。

【0063】さらに、安定器が LC 共振回路を備えていることにより、出力電圧の波形を正弦波にすることができる。

【0064】請求項 5 の発明の照明装置は、照明装置本体と；照明装置本体に支持された請求項 4 記載の高圧放電ランプ装置と；を具備していることを特徴とする照明装置。

【0065】本発明において、照明装置は、高圧放電ランプ装置の発光を何らかの目的で用いるあらゆる装置を含む広い概念である。たとえば、照明器具、移動体用前照灯、光ファイバー用光源装置、画像投射装置、光化学装置、指紋判別装置などに適用することができる。なお、照明装置本体とは、上記照明装置から高圧放電ランプ装置を除いた残余の部分を用いる。なお、「電球形高圧放電ランプ」とは、高圧放電ランプと、その安定器とを一体化し、さらに受電用の口金を付設してなり、口金に適合するランプソケットに装着することにより、白熱電球を点灯するような感覚で使うことができるように構成した照明装置を意味する。また、照明器具は、電球形高圧放電ランプを装着した構成のものである。

【0066】

【発明の実施の形態】以下、本発明実施の形態を図面を参照して説明する。

【0067】図 2 は、本発明の高圧放電ランプ装置の第 1 の実施形態を示す中央断面正面図である。

【0068】図 3 は、同じく上側のみを組み立てて封止した状態を示す高圧放電ランプの縦断面図である。

【0069】各図において、高圧放電ランプ装置は、高圧放電ランプ 11 およびこれに一体化された点灯回路手段 12 を必須構成要素として備えている。この他に、反射鏡 13、ケース 14 および受電手段 15 を備えている。以下、構成要素別に説明する。

【0070】＜高圧放電ランプ 11 について＞

【0071】高圧放電ランプ 11 は、図 3 に示すように、透光性セラミックス放電容器 1、一对の電極 2、給電導体 3、第 1 のシール 4、セラミックスワッシャ 5、外部リード線 6、第 2 のシール 7 および図面に現れない放電媒体を備えている。なお、図 3 は、構成を理解しやすくするために、上側のみを組み立て封止した状態を示しているが、実際は上下対称構造になっている。

【0072】透光性セラミックス放電容器 1 は、図 1 において説明したように、ほぼ球形の包囲部 1a、一对の円筒状の小径筒部 1b、1b を一体成形により備えている。電極 2 は、後述する給電導体 3 に支持されて先端が包囲部 1a 内に突出し、小間隔を隔てて対向し、図示していないが、一对の電極 2 の間に所定の電極間距離を設定している。また、電極 2 と小径筒部 1b の内面との間

11

にはキャピラリーと称されるわずかな隙間 g が形成されている。

【0073】給電導体3は、封着性金属からなり、先端から中間部まで透光性セラミックス放電容器1の小径筒部1b内に挿通され、後述する第1のシール4により封止されるとともに、固定され、基端がわずかに外部に露出している。また、給電導体3の先端には、電極2の基端を溶接して一体に支持している。

【0074】第1のシール4は、小径筒部1bおよび給電導体3の間に介在して透光性セラミックス放電容器1を気密に封止するとともに、電極2を所定の位置に固定している。そして、第1のシール4を形成するには、セラミックス封止用コンパウンドを小径筒部1bの端面において、小径筒部1bから外部に突出している給電導体3の周りに施与し、加熱溶融させて給電導体3および小径筒部1bの内面の間の隙間に進入させて小径筒部1b内に挿入されている給電導体3の全体を被覆するとともに、さらに電極2の基端部をも被覆する。セラミックスワッシャ5は、中央の貫通孔5aを備え、給電導体3および外部リード線6の接続部を包囲している。外部リード線6は、耐酸化性金属からなり、給電導体3の基端に溶接され、給電導体3と同一方向に延在している。第2のシール7は、セラミックスワッシャ6の貫通孔6a内を中心給電導体3の小径筒部1bから外部に露出している基端部を包囲している。したがって、給電導体3は、第1および第2のシール4、7によって完全に被覆されている。放電媒体として、発光金属のハロゲン化合物、水銀および希ガスが封入されている。

【0075】＜点灯回路手段12について＞

【0076】図4は、本発明の高圧放電ランプ装置の第1の実施形態における点灯回路手段を示す回路図である。以下、点灯回路手段12について図4を参照して説明する。本実施形態は、ハーフブリッジ形高周波インバータを主体とする蛍光ランプ用の点灯回路手段を用いている。

【0077】図において、ASは低周波交流電源、fは過電流ヒューズ、NFはノイズフィルタ、RDは整流化直流電源、Q1は第1のスイッチング手段、Q2は第2のスイッチング手段、GDはゲートドライブ回路、STは始動回路、GPはゲート保護回路、LCは負荷回路である。低周波交流電源ASは、100V商用電源である。過電流ヒューズfは、配線基板に一体に形成したパターンヒューズであり、過電流が流れた際に溶断して回路が焼損しないように保護する。

【0078】ノイズフィルタNFは、インダクタL1およびコンデンサC1からなり、高周波インバータの動作に伴って発生する高周波を電源側に流出しないように除去する。

【0079】整流化直流電源RDは、ブリッジ形整流回路BRおよび平滑コンデンサC2からなり、ブリッジ形

12

整流回路BRの交流入力端がノイズフィルタNFおよび過電流ヒューズfを介して低周波交流電源ASに接続し、また直流出力端が平滑コンデンサC2の両端に接続して、平滑化直流を供給する。第1のスイッチング手段Q1は、Nチャンネル形MOSFETからなり、そのドレインが平滑コンデンサC2のプラス側に接続している。第2のスイッチング手段Q2は、Pチャンネル形MOSFETからなり、そのソースが第1のスイッチング手段Q1のソースに接続し、ドレインが平滑コンデンサC2のマイナス側に接続している。

【0080】したがって、第1および第2のスイッチング手段Q1、Q2は、順方向に直列接続されて、その両端が整流化直流電源RDの出力端間に接続していることになる。

【0081】ゲートドライブ回路GDは、帰還回路FBC、直列共振回路SRCおよびゲート電圧出力回路GOからなる。

【0082】帰還手段FBCは、後述する限流インダクタL2に磁気結合している補助巻線からなる。直列共振回路SRCは、インダクタL3およびコンデンサC3の直列回路からなり、その両端は帰還手段FBCに接続している。ゲート電圧出力手段GOは、直列共振回路SRCのコンデンサC3の両端に現れる共振電圧をコンデンサC4を介して取り出すように構成されている。そして、コンデンサC4の一端は、コンデンサC3とインダクタL3との接続点に接続し、コンデンサC4の他端は第1および第2のスイッチング手段Q1、Q2のそれぞれのゲートに接続している。さらに、コンデンサC3の他端が第1および第2のスイッチング手段Q1、Q2のソースに接続している。その結果、コンデンサC3の両端に現れた共振電圧は、ゲート電圧出力回路GOを介して第1および第2のスイッチング手段Q1、Q2のゲート・ソース間に印加される。

【0083】始動回路STは、抵抗器R1、R2、R3からなる。抵抗器R2は、その一端が平滑コンデンサC2のプラス側に接続し、他端が第1のスイッチング手段Q1のゲートに接続しているとともに、抵抗器R2の一端およびゲートドライブ回路GDのゲート電圧出力回路GOのゲート側の出力端すなわちコンデンサC4の他端に接続している。抵抗器R2の他端は、直列共振回路SRCのインダクタL3および帰還回路FBCの接続点に接続している。抵抗器R3は、その一端が第1および第2のスイッチング手段Q1、Q2の接続点すなわちそれぞれのソースおよびゲート電圧出力回路GOのソース側に接続し、他端が平滑コンデンサC2のマイナス側に接続している。ゲート保護回路GPは、一対のツェナーダイオードを逆直列接続してなり、ゲート電圧出力回路GOに並列接続している。

【0084】負荷回路LCは、高圧放電ランプHPL、限流インダクタL2および直流カットコンデンサC5の

13

直列回路と、高圧放電ランプHPLに並列接続した共振コンデンサC6とからなり、一端が第1および第2のスイッチング手段Q1、Q2の接続点に、他端が第2のスイッチング手段Q2のドレインに接続している。高圧放電ランプHPLは、図3に示す構成を備えている。限流インダクタL2と共振コンデンサC6とは、直列共振回路を形成する。なお、直流カットコンデンサC5は、容量が大きいので、直列共振に大きくは影響しない。

【0085】＜反射鏡13について＞

【0086】反射鏡13は、高圧放電ランプ11の発光を集光するために用いられていて、図2に示すように、基体13a、反射面13bおよび頂部開口12cを備えている。

【0087】基体13aは、ガラス成形により形成されていて、内面が回転放物面形状をなしている。

【0088】反射面13bは、基体13aの回転放物面部分にアルミニウム蒸着により形成されている。

【0089】頂部開口13cは、その外周に段部12c1が形成されていて、この段部13c1を利用して後述するケース14に固定されている。

【0090】また、頂部13c1の内部側に接続導体16aおよび16bを絶縁体17を介して固定し、接続導体16aに高圧放電ランプ11の一方の外部リード線6を接続し、接続導体16bに他方の外部リード線6を接続することにより、高圧放電ランプ11は、反射鏡13の光軸に沿って軸が位置して装着されている。

【0091】接続導体16a、16bは、点灯回路手段12の高周波出力端間に接続している。

【0092】＜ケース14について＞

【0093】ケース14は、図2に示すように、耐熱性の合成樹脂を成形して中空の手榴弾形状に形成されている。また、ケース14は、上部体14aおよび下部体14bの2つ割り構成になっていて、内部に点灯回路手段12を収納している。上部体14aは、後述する受電体15を支持しているが、そのために上端に筒状部14a1を一体に突出している。また、下部体14bは、高圧放電ランプ11および反射鏡13を支持しているが、そのために下端に開口14b1が形成されている。そして、反射鏡13の頂部13cに形成した段部13c1を開口14b1に挿入し、接着することによって反射鏡13をケース14に固定している。

【0094】＜受電手段15について＞受電手段15は、E26形ねじ口金からなり、ケース14の上部体14aの筒状部14a1に装着されている。また、受電体15は、その一对の受電端子が点灯回路手段12の入力端に接続している。

【0095】

【実施例】〔高圧放電ランプ11〕

【0096】透光性セラミックス放電容器1：

【0097】材質－透光性アルミナセラミックス製

14

全長－28mm

【0098】包囲部1a－外径Oaが6.0mm、内径aが5.0mm、真球度RBは0.77、軸長b（図1参照）が6.5mm

【0099】小径筒部1b－外径1.7mm、内径0.7mm（肉厚0.5mm）、長さ9mm

【0100】電極2：材質－主成分タングステン、直径0.25mm、長さ7.5mm、

【0101】電極間距離3mm

【0102】わずかな隙間g：0.225mm

【0103】給電導体3：材質－ニオブ、直径0.6mm、長さ4mm、小径筒部1bへの挿入深さ3mm

【0104】外部リード線：材質－Fe-Ni-Co合金、直径0.64mm、長さ5.5mm

【0105】第1のシール4：材質－Al₂O₃-SiO₂-Dy₂O₃系のセラミックス封止用コンパウンドすなわちフリットガラス、融点1370°C

【0106】セラミックスワッシャ：材質－アルミナセラミックス

【0107】第2のシール7：材質－CaO-BaO-SiO₂系の結合用ガラスすなわちフリットガラス、融点1045°C

放電媒体：

【0108】始動ガスおよび緩衝ガス－分圧でNe97%+Ar3%の混合ガスを150torr

【0109】緩衝蒸気－水銀1.5mg

【0110】発光金属の化合物－Na：Ti：Dy：Inの沃化物重量比を0.42：1：1.25：1で2mg

【0111】ランプ電力：20W

【0112】球体部内径d、電極間距離lとした場合、l/dは0.30～0.80以内であると、電極消耗が少なく寿命が長くなる。

【0113】〔点灯回路手段12〕

【0114】回路構成：LC共振形であるとともに、一对のスイッチング手段をコンプリメンタリ接続したハーフブリッジ形の高周波インバータを主体とする。

【0115】点灯周波数：19kHz±10%

【0116】ランプ電圧：70V

【0117】ランプ電流：0.26A

【0118】ランプ効率：78lm/W

【0119】ランプ管壁負荷：27.4W/cm²

【0120】不点寿命：7000時間

【0121】〔反射鏡13〕 開口径：50mm

【0122】

〔高圧放電ランプ装置11全体〕 管長：85mm

【0123】図5は、本発明の高圧放電ランプ装置の第2の実施形態を示す縦断面図である。

【0124】図において、図2と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。

【0125】本実施形態は、反射鏡に代えてグローブ1

50

15

8を用いている点で主として異なる。

【0126】すなわち、グローブ18は、透明部材製でほぼ半球状をなし、その開口端がケース14の蓋体14cの周縁に形成した周溝14c1に係合し、かつ耐熱性接着剤によって固着されている。また、蓋体14cと高圧放電ランプ11との間に熱反射体19および空気断熱層20が配設されている。

【0127】空気断熱層20は、熱反射体19の背面に接して蓋体14cに凹窪部14c2を形成することにより、蓋体14cと熱反射体19との間に形成されてい

る。

【0128】さらに、蓋体14cには、一对の挿通孔14c3、14c3が形成されている。一方、高圧放電ランプ11は、横置きされ、接続導体16c、16dの先端に接続されることにより、支持されている。接続導体16c、16dは、蓋体14cの挿通孔14c3に挿通され、基端が敗戦基盤12aに接続されることにより、点灯回路手段12の高周波出力端に接続されている。

【0129】図6は、本発明の高圧放電ランプ装置の第3の実施形態における高圧放電ランプを示す正面図である。

【0130】図7は、同じく高圧放電ランプを示す縦断面図である。

【0131】図において、図3と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。

【0132】本実施形態は、高圧放電ランプ11を外管8内に収納した点で異なる。すなわち、外管8は、T形バルブからなり、開口端にピンチシール部8aを形成している。モリブデン線からなる接続導体9a、9bをピンチシール部8aに挟持させることにより、高圧放電ラ

ンプ11は外管8内に固定されている。

【0133】また、外管8内には、窒素などの不活性ガスを低圧封入している。

【0134】さらに、外管8のピンチシール部8aから接続導体9a、9bの端部を突出させることにより、外部接続端子9a1、9b1として用いることができる。

【0135】ピンチシール部8aは規格化されたE11口金Bが取付けられてもよく、この場合にはピンチシール部の露出幅は、口金Bの端部から2.5mm以下であれば、照明器具は小形の反射鏡のものを使用することが

できる。また、電極間距離が4mm以下で口金の受電部先端から発光中心までの距離を50mm以下であっても同様である。また、電極間距離が4mm以下で口金のランプ側端部から発光中心までの距離を45mm以下であっても同様である。

【0136】一方、口金の最大外径分の電極間距離を0.5以内にすれば照明器具にランプを装着する際に、位置ずれがしにくい。一方、高圧放電ランプ11は、大気に曝されないの

16

【0137】また、一对の電極2、2の間に所定の電極間距離gEが設定されている。

【0138】図8は、本発明の高圧放電ランプ装置の第4の実施形態における高圧放電ランプ組み立ての主要部を示す正面図である。

【0139】図において、図6と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。また、10は始動補助導体である。

【0140】本実施形態は、高圧放電ランプ11に始動補助導体10を配設した点が特徴的構成である。

【0141】始動補助導体6は、同様にモリブデン線からなり、基端が接続導体9aに溶接により接続し、先端が下方の電極（図示しない。）の周囲を包囲する小径筒部1bの中間部に巻回されている。そして、その先端は、他の部分よりも放電しないように巻回部分よりも気密容器から遠ざかるように、折り曲げてよい。

【0142】そうして、本実施形態においては、始動時に図において下方の電極と始動補助導体10との間に点灯回路手段の高周波の出力電圧が印加されるので、それらの間の電界強度が大きくなり、放電媒体の絶縁破壊が促進される。その結果、相対的に低い電圧でも高圧放電ランプは始動する。

【0143】なお、本実施形態の高圧放電ランプ11は、図6に示ような外管8内に収納される。

【0144】図9は、本発明の高圧放電ランプ装置の第5の実施形態を示す正面図である。

【0145】図10は、同じく縦断面図である。

【0146】図11は、同じく高圧放電ランプの拡大正面図である。

【0147】図12は、同じく拡大要部断面図である。

【0148】各図において、図2および図3と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。本実施形態は、高圧放電ランプ11を反射鏡13に対して横置き、すなわち反射鏡13の光軸に対して透光性セラミックス放電容器1の軸が直交しているとともに、反射鏡13の周囲を包囲する保護手段21を備え、さらに反射鏡13の前面に前面保護板22を配設している点で異なる。高圧放電ランプ11は、図11および図12に示すように、接続導体16c、16dが高圧放電ランプ11の軸に対して直交方向に導出されている。このため、セラミックスワッシャ5には、中心軸に沿う貫通孔5aに連通する放射方向のスリット5bを形成し、外部接続導体16c、16dを挿通している。

【0149】保護手段21は、ケース14の蓋体14cから一体に形成されている。

【0150】反射鏡13は、背面に環状の支持部13dを一体に備えているとともに、反射面13bに一对の挿通孔13eが形成されている。

【0151】挿通孔13eは、反射鏡13の焦点位置において、反射鏡13の光軸と直交する直線を中心として

17

反射鏡 13 の両側面に形成されており、高圧放電ランプ 11 の透光性セラミックス放電容器 1 の小径筒部 1b が挿通するためのものである。

【0152】そうして、高圧放電ランプ 11 は、反射鏡 13 にその焦点が電極 2、2 間に位置するように配設される。この状態で高圧放電ランプ 11 の両端の小径筒部 1b が挿通孔 13e を挿通して、反射鏡 13 の外部である背面側に露出する。支持部 13d は、基体 13a の背面において環状に一体成形されていて、反射鏡 13 を支持する際に用いられる。ケース 14 の蓋体 14c は、耐熱性合成樹脂などの耐熱性物質からなり、盤状をなしているとともに、その前面中央に反射鏡 13 の支持部 13d を受け入れる支持溝 14c4 が形成されている。そして、支持溝 14c4 に嵌合された反射鏡 13 の支持部 13d は、無機接着剤 B によって固着される。

【0153】保護手段 21 は、耐熱物質からなり、蓋体 14c の外周から一体に起立して筒状に形成されている。そして、保護手段 21 は、反射鏡 13 および反射鏡 13 から外部へ露出している高圧放電ランプ 11 の露出部を保護する。高圧放電ランプ 11 に接続している外部接続導体 16c、16d は、蓋体 14c の導体挿通孔 14c3 を貫通して蓋体 14c の裏側へ導出されている。

【0154】前面保護板 22 は、透光性耐熱部材からなり、反射鏡 13 の投光開口に耐熱性接着剤によって接着されて、投光開口を閉塞している。

【0155】図 13 は、本発明の照明装置の一実施形態としてのスポットライトを示す正面図である。図において、図 9 と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。31 は照明器具本体、32 は高圧放電ランプ装置である。照明器具本体 31 は、基台 31a、支柱 31b および灯体 31c を備えている。基台 31a は、天井に直付けまたはライティングダクトを介して天井に吊り下げるように構成されている。支柱 31b は、基台 31a から垂下して灯体 31c を支持している。内部に基台 31a に接続する絶縁被覆導線（図示しない。）を挿通している。灯体 31c は、内部にランプソケット（図示しない。）を収納している。ランプソケットは、絶縁被覆導線に接続している。

【0156】高圧放電ランプ装置 32 は、図 11 に示すものと同一であり、ランプソケットに着脱自在に装着される。

【0157】そうして、灯体 31c のランプソケットに高圧放電ランプ装置 32 の口金を装着すれば、高圧放電ランプ装置 32 が高輝度で点灯し、反射鏡 13 により集光されるので、所望のシャープな配光特性を得て被照体を良好に照明することができる。

【0158】

【発明の効果】請求項 1 発明によれば、真球度が 0.53～0.84 かつ内径 2.0～6.0mm のほぼ球形をなして放電空間を包囲する包囲部を備えた透光性セ

18

ラミックス放電容器、その包囲部に臨在する一対の電極を備え、包囲部の内部に放電媒体を封入したランプ電力 50W 以下かつ動作周波数 15～30kHz の高周波で点灯することにより、音響共鳴が生ずる周波数がほぼ単一モードになるので、音響共鳴を回避しやすく、また、発光管の放電空間におけるキャピラリーネック部の応力集中が低減できるため、クラックの抑制に効果のある高圧放電ランプを提供することができる。

【0159】請求項 2 の発明によれば、真球度が 0.57～0.80 かつ内径 2.0～5.5mm のほぼ球形をなして放電空間を包囲する包囲部を備えた透光性セラミックス放電容器、透光性セラミックス放電容器の包囲部に臨在する一対の電極、ならびに透光性セラミックス放電容器内に封入された放電媒体を備え、ランプ電力が 50W 以下かつ動作周波数 15～30kHz の高周波で点灯することにより、一層音響共鳴を回避しやすくまた、透光性セラミック放電容器が製造容易で機械的強度が良好な高圧放電ランプを提供することができる。

【0160】請求項 3 の発明によれば、加えて管壁負荷を $23\text{W}/\text{cm}^2$ を超え $120\text{W}/\text{cm}^2$ 未満と規定することによって、ランプの効率を維持しつつ寿命中におけるランプの信頼性を向上する高圧放電ランプを提供することができる。

【0161】請求項 4 の発明によれば、請求項 1 ないし請求項 3 いずれか一記載の高圧放電ランプとこのランプを点灯する LC 共振形の高周波インバータを主体として構成されている点灯回路手段を具備することにより、回路構成が簡単で、小形、かつ安価な高圧放電ランプ装置を提供することができる。

【0162】請求項 5 の発明によれば、請求項 4 の効果を有する照明装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の高圧放電ランプ装置における透光性セラミックス放電容器の包囲部の真球度を説明する説明図

【図 2】本発明の高圧放電ランプ装置の第 1 の実施形態を示す中央断面正面図

【図 3】同じく上側のみを組み立てて封止した状態を示す高圧放電ランプの縦断面図

【図 4】同じく点灯回路手段を示す回路図

【図 5】本発明の高圧放電ランプ装置の第 2 の実施形態を示す縦断面図

【図 6】本発明の高圧放電ランプ装置の第 3 の実施形態に置ける高圧放電ランプを示す正面図

【図 7】同じく高圧放電ランプを示す縦断面図

【図 8】本発明の高圧放電ランプ点灯装置の第 4 の実施形態における高圧放電ランプ組み立ての主要部を示す正面図

【図 9】本発明の高圧放電ランプ点灯装置の第 5 の実施形態を示す正面図

【図 10】同じく縦断面図

19

【図11】 同じく高圧放電ランプを示す拡大正面図
 【図12】 同じく拡大要部断面図
 【図13】 本発明の照明装置の一実施形態としてのスポットライトを示す正面図

【符号の説明】

1…透光性セラミックス放電容器
 1a…包囲部
 1b…小径筒部

* 5…セラミックスワッシャ

11…高圧放電ランプ

12…点灯回路手段

12a…配線基板

13…反射鏡

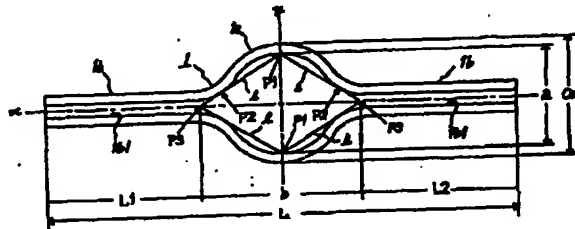
13a…基体

13b…反射面

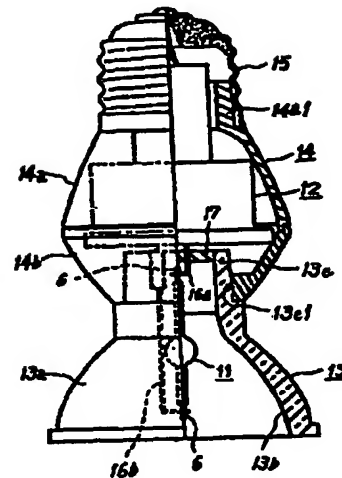
*

20

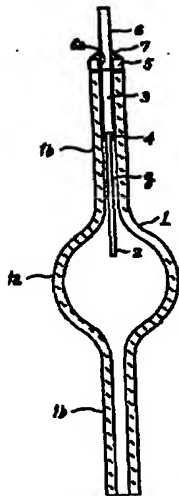
【図1】



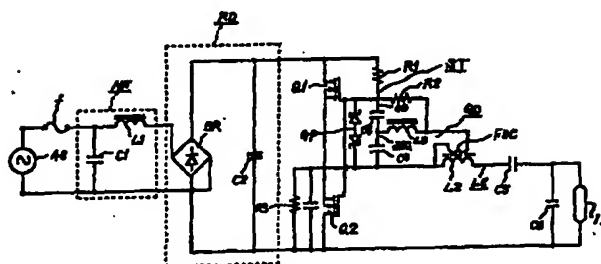
【図2】



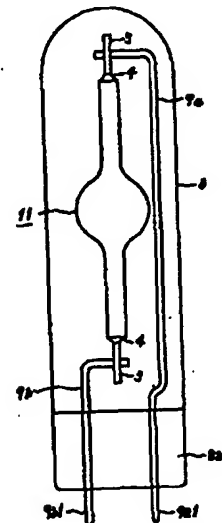
【図3】



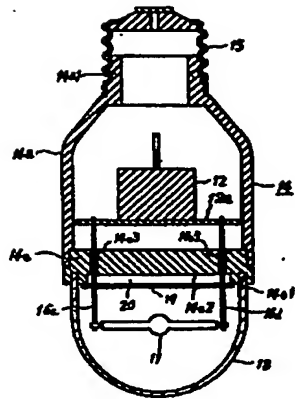
【図4】



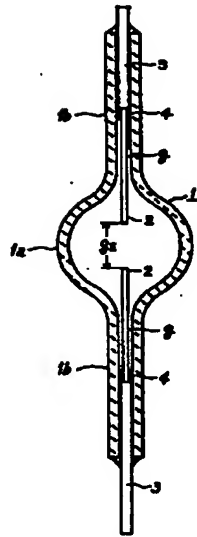
【図6】



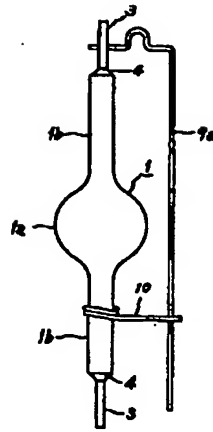
【図 5】



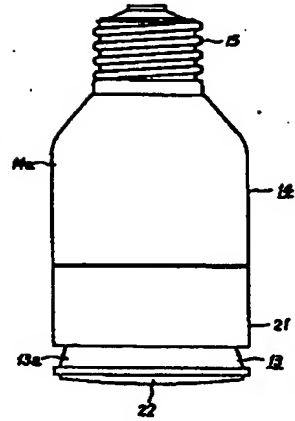
【図 7】



【図 8】

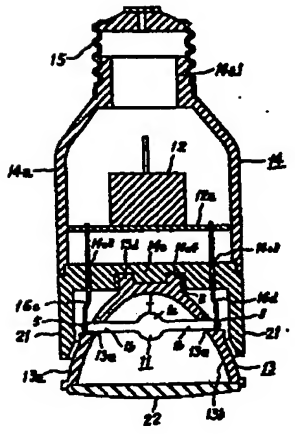


【図 9】

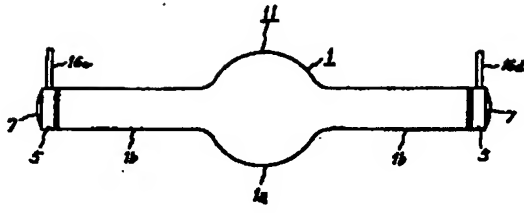


【図 13】

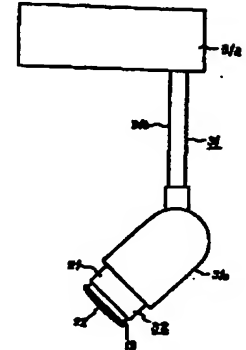
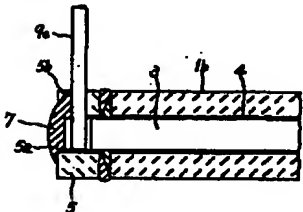
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
// F 2 1 Y 101:00

識別記号

F I
F 2 1 S 1/00

テ-マコ-ト (参考)

Z

F タ-ム (参考) 3K014 AA01 DA05
3K072 AA11 BA03 BB01 BC01 BC03
CA05 CA16 CB02 DD04 EA06
FA05 GA03 GB12 GC02 GC05
HA05
5C039 HH05 HH06 HH11